

氏名	河合亮輔
学位の種類	博士(医学)
学位記番号	甲第1241号
学位授与の日付	2020年9月28日
学位論文題名	Tibial rotational alignment after opening-wedge and closing-wedge high tibial osteotomy 「開大式および閉鎖式高位脛骨骨切り術後の脛骨回旋アライメント」 Nagoya Journal of Medical Science. 2019;81:621-628
指導教授	藤田順之
論文審査委員	主査 教授 寺田信樹 副査 教授 大高洋平 教授 岩田充永

## 論文内容の要旨

### 【背景および目的】

内側型の変形性膝関節症(OA)に対する術式として、開大式(OWHTO)および閉鎖式骨切り術(CWHTO)がしばしば用いられ、おおむね良好な成績が報告されている。しかしながら、骨切り術では下腿に回旋が生じることが知られており、特にOWHTOにおいては様々な回旋アライメントの変化が報告され、一定の見解は得られていない。骨切り術後に脛骨結節を含めた脛骨遠位が過度に内外旋すれば、膝蓋大腿(PF)関節の軸圧に影響し、長期的に見ればPF関節のOAにもつながる可能性がある。本研究の目的はOWHTOおよびCWHTOにおける術後の下腿回旋アライメントを調査することである。

### 【対象および方法】

同一術者により手術が行われ、経過観察できた24患者、30膝を対象とした。OWHTO群では男性6膝、女性9膝で、平均年齢60歳(47歳-73歳)、BMIは26.6 kg/m<sup>2</sup>(22.8 kg/m<sup>2</sup>-32.6 kg/m<sup>2</sup>)、CWHTO群は男性8膝、女性7膝、平均年齢57歳(42歳-73歳)、BMIは23.9 kg/m<sup>2</sup>(19.6 kg/m<sup>2</sup>-29.5 kg/m<sup>2</sup>)であり、それぞれ両群間に有意差はなかった。手術はOWHTO、CWHTO共に2面骨切りで行われた。OWHTO群では、2膝で前十字靭帯(ACL)再建が同時に施行され、3膝でDouble Level Osteotomy(DLO)が行われ、術後合併症として1膝でヒンジ骨折を認めた。術前および術後1週でCTを撮影し、脛骨近位部および足関節部(果部)での体軸断面スライスを用いて脛骨外捻角(Tibial External Rotation Angle; TERA)が測定され、術前後の回旋角を算出した。両群間において、術前と術後のTERAを比較検討し、術前後の回旋角と術中矯正角との相関について解析した。統計解析は、t検定とピアソンの相関分析が用いられた。

### 【結果】

平均術中矯正角は、OWHTO群では8°(5°-10°)、CWHTO群では11°(6°-17°)であり、

CWHTO群の方が有意に大きかった(p<0.05)。OWHTO群でのTERAの平均値は、術前で21.4°±7.0°、術後20.1°±8.0°であり、有意差はなかった(p=0.21)。一方、CWHTO群でのTERAの平均値は、術前平均19.9±10.5°から術後16.5±9.5°と有意に低下していた(p<0.05)。また、術前後の回旋角と術中矯正角との相関係数については、OWHTO群で0.40、CWHTO群で0.12であり、OWHTO群の方が高かったが、両群ともに明らかな相関関係は認めなかった。

### 【考察】

本研究結果から、OWHTOでは術後に脛骨遠位が内旋、外旋どちらも起こりうるということが明らかとなったが、各症例を詳細に検討すると、TERAが術後に増大、すなわち脛骨遠位が外旋していたのは3膝のみであった。そのうち1膝はヒンジ骨折が生じており、2膝はDLOが行われた症例であった。ヒンジ骨折が生じた症例では、ヒンジの破断による不安定性が術中に影響した可能性があると考えられた。DLOの症例では、股関節を含め下肢が極端な外旋を伴う高度な内反膝の症例であったため、術中に脛骨遠位の外旋を引き起こした可能性があると考えられた。脛骨遠位の過度の外旋がPF関節の軸圧の増大を引き起こす事を考慮すると、このような症例に対しては、術中に回旋アライメントに対して、特に注意を払う必要がある。一方、CWHTOでは、TERAが有意に減少、すなわち脛骨遠位が内旋していた。脛骨結節も前内方に移動することを考えると、CWHTOは、PF関節のOAを伴う症例にも適した術式となることを示唆している。更に、術前後の回旋角と術中矯正角との間に明らかな相関関係を認めていないことから、大きな矯正を要するためにCWHTOの適応となる症例であっても、術後、脛骨遠位における過度の内旋の危険性は低いと考えられた。

### 【結語】

本研究結果より、内側型の変形性膝関節症に対する骨切り術の中で、OWHTOは術後に脛骨遠位の内外旋がどちらも起こりうるのに対して、CWHTOでは術後に脛骨遠位は内旋することが明らかとなった。

## 論文審査結果の要旨

本研究では、内側型の変形性膝関節症に用いられる高位脛骨骨切り術における術後の下腿の回旋アライメントを、30症例の術前後のCTを用いて解析した。術前後の回旋角においては、脛骨近位部および足関節部での体軸断面スライスを用いて脛骨外捻角を算出した。高位脛骨骨切り術には開大式と閉鎖式があるが、本研究から、開大式は術後に脛骨遠位の内外旋がどちらも起こる可能性があるのに対して、閉鎖式では術後に脛骨遠位は内旋することが明らかとなった。これらの結果から、閉鎖式と比較して、開大式では下腿回旋アライメントに対して、より注意を必要とすること、また、閉鎖式は膝蓋大腿関節の変形性関節症を伴う症例に適した術式となることが示唆された。審査では、本研究から得られた臨床情報は、今後の高位脛骨骨切り術の適応症例の選定に役立つものであり、手術方法の改善という意味でも大変意義のあるものと評価された。一方で、術後の下腿の回旋と将来の膝蓋大腿関節の関節症との関係性が不明であること、また、本研究で用いられた脛骨外捻角に対して、術中の目標値を設定すべきなどの指摘も受けた。本研究結果を踏まえ、今後さらなる研究を重ねる必要があるものの、内側型の変形性膝関節症に対する高位脛骨骨切り術において、臨床上重要な情報を提供しており、学位論文として相応しいと判断された。